



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

①⑫ **Gebrauchsmuster**  
①⑩ **DE 297 20 363 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 G 5/04**  
G 01 L 7/08  
G 01 L 9/00  
B 60 N 2/42

②① Aktenzeichen: 297 20 363.0  
②② Anmeldetag: 17. 11. 97  
④⑦ Eintragungstag: 19. 2. 98  
④③ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 2. 4. 98

③⑩ Unionspriorität:  
96 11 8440. 5 18. 11. 96 EP  
  
⑦③ Inhaber:  
The Whitaker Corp., Wilmington, Del., US  
  
⑦④ Vertreter:  
Klunker und Kollegen, 80797 München

⑤④ Anordnung zur Gewichtserkennung, insbesondere für Systeme zur Erkennung der Sitzbelegung

**DE 297 20 363 U 1**

**DE 297 20 363 U 1**

## Anordnung zur Gewichtserkennung und System zur Erkennung der Sitzbelegung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Gewichtserkennung,  
5 die zur Verwendung in Systemen zur Erkennung der Sitzbelegung  
geeignet ist.

Aus der WO96/31361 ist ein System zur Erkennung der  
Sitzbelegung bekannt. Dieses System umfasst neben einer  
10 Auswerteeinheit einen piezoelektrischen oder piezoresistiven  
Sensor, der als Bewegungssensor eingesetzt ist und in einen  
Sitz eingekoppelt ist, wo er die Bewegungsantwort auf die  
durch die Bewegung des Fahrzeuges in den Sitz eingekoppelten  
Bewegungen detektiert. Weiter weist das System einen  
15 Gewichtssensor auf, der dazu geeignet ist das Gewicht auf  
einem Sitz in einem Fahrzeug festzustellen. Der  
Gewichtssensor beruht dabei auf folgenden Prinzip: Mittels  
eines piezoelektrischen Films wird eine akustische Welle in  
ein Elastomer eingebracht, an einem Reflektor reflektiert und  
20 wieder detektiert. Die Laufzeit wird durch das Elastomer  
gemessen. Wenn das Elastomer mit einem Gewicht beaufschlagt  
ist und somit komprimiert unterscheidet sich die Laufzeit von  
der Laufzeit im nicht belasteten Elastomer. Eine Messung des  
Gewichts wird dadurch ermöglicht. Entsprechende  
25 Gewichtssensoren sind aus der US 4,964,302 bekannt.

Weitere Systeme zur Erkennung der Sitzbelegung sind  
beispielsweise aus der US 5,404,128 und der US 5,164,709  
bekannt. Der Einsatz solcher Systeme ist insbesondere in den  
30 Sitzen von Automobilen besonders sinnvoll. Sie können dabei  
zur Steuerung von Airbagsystemen, Auslösung des Airbags nur  
wenn der Sitz besetzt ist, und für weitere Sicherheits- und  
Komfortfunktionen in Fahrzeugen eingesetzt werden.

Aufgrund von Sicherheitsanforderungen in Fahrzeugen ist es nötig festzustellen, ob sich ein Gewicht auf einem Sitz in einem Fahrzeug befindet.

5

Es ist Aufgabe der Erfindung eine Anordnung zur Gewichtserkennung anzugeben, die an die Umstände zur Erkennung der Belegung eines Fahrzeugsitzes optimal angepasst ist und ein System zur Erkennung der Sitzbelegung.

10

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Anordnung mit den Merkmalen des Schutzanspruches 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben. Ausserdem wird ein System zur Erkennung der Sitzbelegung angegeben.

15

Mit der erfindungsgemässen Anordnung ist es besonders vorteilhaft möglich zu erkennen, ob sich auf einem Sitz, beispielsweise eines Fahrzeuges, ein Gewicht befindet. Die Anordnung ist besonders leicht in bestehende Konstruktionen von Fahrzeugsitzen integrierbar, ohne dabei mechanische oder elektronische Massnahmen vornehmen zu müssen zur Bildung der resultierenden Gewichtsnormalkraft. Ausserdem ist die

20  
25 Anordnung besonders zuverlässig und spricht bei jeder beliebigen Position des Gewichtes auf oder über der Matte der Anordnung an.

Weiter ist es vorteilhaft, dass die Matte der Anordnung nicht direkt mit dem Gewicht beaufschlagt werden muss, sondern auch eine Anordnung von Zwischenlagen, die eine Einwirkung des Gewichts noch auf die Matte zulassen, möglich ist.

30

Weiter ist es vorteilhaft, dass unabhängig von der Matte unterschiedliche Arten der Auswertung vorgenommen werden

können, in Abhängigkeit davon, welche Anforderungen man an die Anordnung zur Gewichtserkennung stellt. Dazu ist der Einsatz verschiedener Drucksensoren möglich. Zur analogen Erfassung des Gewichts werden z.B. Membransensoren eingesetzt, und z.B. Membranschalter oder Druckschalter werden zur Schwellwerterfassung verwendet. Die unterschiedliche Erfassung kann jedoch auch in der Auswerteeinheit erzeugt werden. Es kann also beispielsweise eine Schwellwertentscheidung in der Auswerteeinheit mittels eines Komparators vorgenommen werden, also beispielsweise die Entscheidung ob sich ein Gewicht grösser oder kleiner als 20 Kilogramm auf der Anordnung zur Gewichtserkennung befindet. Ebenso kann aber die Umsetzung des Druckes derart erfolgen, dass eine analoge Gewichtsmessung vorgenommen werden kann. Dabei weist die Auswerteeinheit beispielsweise einen Verstärker und einen AD-Konverter auf, zur analogen oder digitalen Gewichtsdarstellung.

Es ist weiter von besonderem Vorteil die Anordnung zur Gewichtserkennung in einem System zur Erkennung der Sitzbelegung vorzusehen. Das System zur Erkennung der Sitzbelegung weist dabei einen piezoelektrischen oder piezoresistiven Sensor auf, der die Bewegungsantwort zur Anregung, die der Sitz des Fahrzeuges durch die Bewegung des Fahrzeuges erfährt, erfasst, die dann ausgewertet wird. Es ist aber auch möglich die Anordnung zur Gewichtserkennung in einem System zur Erkennung der Sitzbelegung mit weiteren Sensoren, wie beispielsweise Infrarotsensoren, zu kombinieren.

30

Die Verwendung einer erfindungsgemässen Anordnung in einem System zur Erkennung der Sitzbelegung ist sicherlich besonders vorteilhaft, die Anordnung ist aber nicht auf eine

solche Verwendung beschränkt. Sie kann überall dort eingesetzt werden, wo erkannt werden soll, ob ein Gewicht auf einer Fläche aufgebracht ist oder nicht.

- 5 Eine Kombination mit weiteren Sensoren z.B. mit Infrarotsensoren zur Erkennung der Sitzbelegung ist besonders vorteilhaft. Die Vorteile ergeben sich unter anderem daraus, dass ein Vergleich unterschiedlicher Sensoren zur Erhöhung der Systemsicherheit beitragen kann.

10

- Eine besonders vorteilhafte Kombination von Sensoren ergibt sich durch die Kombination der Anordnung mit dem Drucksensor mit einem piezoelektrischen oder piezoresistiven Sensor. Es handelt sich bei solchen Sensoren um dynamische Sensoren, die  
15 die aus der Anregung des Systems durch die Bewegung des Fahrzeugs entstehende Antwort des Systems als Bewegungssensor detektieren. Die Charakteristik des so erfassten Signals über die Zeit ist dem Signal des in der Anordnung vorhandenen Drucksensors sehr ähnlich. Bei einer Abweichung der beiden  
20 Charakteristiken voneinander, ist die Aussage der beiden Sensoren fragwürdig. Es kann ein Plausibilitätskriterium aufgestellt werden, dessen Überprüfung zur Erhöhung der Systemsicherheit dient. Stellt man eine Abweichung in der Charakteristik fest, so sind beispielsweise  
25 sicherheitsrelevante Systeme auf jeden Fall einzuschalten, da man nicht genau weiss, ob sich nun ein Gewicht auf einen Sitz befindet oder aber nicht.

- Der piezoelektrische oder -resistive Sensor kann  
30 beispielsweise ebenfalls in Form einer Matte vorliegen. Diese Matte besteht aus einem flexiblen Material in das ein Sensorkabel eingebettet ist. Die Auswerteeinheit dient sowohl zur Auswertung der Daten aus diesem Sensorkabel als auch zur

17.11.97

-5-

Auswertung der Daten des Drucksensors. Ein Vergleich der Charakteristika der beiden Datensätze wird dadurch leicht ermöglicht.

- 5 Es ist besonders vorteilhaft wenn der piezoelektrische oder -resistive Sensor in die Matte der Anordnung mit dem Drucksensor bereits eingebettet ist. Das Sensorkabel kann dabei in die flexible Hülle oberhalb oder unterhalb des viskosen Mittels eingebettet sein.

10

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll nun anhand der Verzeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht auf einen Fahrzeugsitz mit  
15 entsprechend eingebrachter Anordnung zur Gewichtserkennung,

Figur 2 einen Querschnitt durch eine Matte zur Gewichtserkennung, und

- 20 Figur 3 eine Aufsicht auf eine solche Matte mit schematisch dargestellter Auswerteeinheit.

- In Figur 1 ist ein Sitz 1, beispielsweise von einem Kraftfahrzeug, dargestellt. Der Sitz 1 besteht einerseits aus  
25 dem Schaumkern 2 mit Bezugstoff und andererseits aus dem Grundgestell 3. Zwischen dem Schaumkern 2 und dem Grundgestell 3 ist eine Matte 4 vorgesehen. Der Schaumkern 2 befindet sich zwischen der Matte 4 und dem zu erkennenden Gewicht, das entsprechend auf dem Sitz aufgebracht wird, indem  
30 sich beispielsweise eine Person in den Sitz setzt. Der Schaumkern 2 mit dem Bezugstoff stellt also die Zwischenlagen dar. Die Matte 4 ist auf das Grundgestell 3 des Sitzes 1 aufgebracht, wobei dieses Grundgestell das feste

40589 DE (UM)

Widerlager für die Matte bildet. Das Grundgestell 3 ist mit dem Chassis des Fahrzeuges 5 verbunden. In Figur 1 ist angedeutet, dass die Sensoren 6 der Matte 4 über elektrische Leitungen 7 mit einer Auswerteeinheit A verbunden sind.

5

In Figur 2 ist nochmals ein Querschnitt durch die Matte 4 dargestellt. Die Matte 4 weist eine flexible Hülle 8 auf, die die Matte rundherum umgibt. Die Hülle 8 ist mit einem gasförmigen oder fluiden Medium 9 gefüllt. Es ist dabei  
10 besonders wichtig, dass das Volumen, das von dem Medium 9 eingenommen wird, konstant ist. Obwohl die Hülle also flexibel ist, sollte sie nicht elastisch sein. Ausserdem ist wichtig, dass die Struktur von Hülle 8 und Medium 9 derart aufeinander angepasst sind, dass das Medium 9 in der Hülle 8  
15 sicher gelagert ist und diese nicht durchdringt. Die Hülle 8 ist also dicht für das Medium 9. Ausserdem ist es wichtig, dass das Medium 9 einen geringen Temperatúrausdehnungskoeffizienten hat, inkompressibel und chemisch nicht aggressiv ist. Es ist besonders vorteilhaft ein viskoses Medium,  
20 beispielsweise ein Gel, einzusetzen. Dieses Gel sollte alterungsbeständig sein, um eine Veränderung der Anordnung zur Gewichtserkennung über einen längeren Zeitraum auszuschliessen. Es ist ein Drucksensor 6 vorgesehen, der in diesem Ausführungsbeispiel am Rand der Matte 4 durch die  
25 Hülle 8 hindurch direkt mit dem Medium 9 verbunden ist. Der Drucksensor 6 kann auch über eine mit dem Medium 9 gefüllte Zuleitung mit der Matte verbunden sein. Dabei kann der Drucksensor entweder direkt mit dem Medium in Kontakt stehen oder beispielsweise über einer Membran mit dem Druck des  
30 Mediums beaufschlagt werden.

Setzt sich ein Passagier in den Sitz 1, so wird dadurch ein Druck auf das Medium 9 ausgeübt. Der Druck wird über die

Zwischenlagen 2 auf das Medium übertragen und das Medium 9 drückt auf den Drucksensor 6. Dieser wird entsprechende Signale über eine elektrische Leitung an die Auswerteeinheit weitergeben.

5

Neben dem beschriebenen Drucksensor mit dem Medium ist in der Matte in der oberen Lage der Hülle ein piezoelektrischer oder piezoresistiver Sensor vorgesehen. Dazu ist in der oberen Lage der Matte 4 ein Sensorkabel 10 eingebettet. Die obere  
10 Lage der Matte 4 besteht aus einem flexiblen Material 11.

In einer einzigen Matte 4 finden sich also zwei verschiedene Sensoren nämlich einmal eine Schleife eines piezoelektrischen Sensorkabels 10 und ausserdem ein inkompressibles Medium 9,  
15 das mit einem Drucksensor 6 gekoppelt ist. Beide geben Daten ab, die abhängig sind einerseits von dem Gewicht auf dem Sitz und andererseits von den Bewegungen die durch die Bewegung des Fahrzeuges in den Sitz eingekoppelt werden. Die  
entsprechend von den Sensoren erfassten Daten werden jeweils  
20 einer Auswerteeinheit A1 und A2 in der Auswerteeinheit A zugeführt. Es kann ein Vergleich der Daten durchgeführt werden, wobei festzustellen ist, dass die Charakteristik der Daten über die Zeit für die beiden verschiedenen Sensoren  
sehr ähnlich ist. Eine Abweichung in dieser Charakteristik  
25 der beiden Datensätze führt zur einer Fragwürdigkeit der Aussage der Sensoren. Dadurch kann man ein Plausibilitätskriterium erhalten, das zur Erhöhung der Systemsicherheit dient.



~~Patent~~ Ansprüche:

1. Anordnung zur Gewichtserkennung, insbesondere für Systeme zur Erkennung der Sitzbelegung, mit folgenden Merkmalen:
  - 5 - es ist eine Matte (4) vorgesehen, auf die ein zu erkennendes Gewicht direkt oder über Zwischenlagen (2) aufbringbar ist,
  - die Matte (4) weist eine flexible Hülle (8) auf und ist mit einem gasförmigen oder fluiden Medium (9) gefüllt, wobei  
10 das von dem Medium (9) eingenommene Volumen im wesentlichen konstant ist,
  - es ist ein Drucksensor (6) vorgesehen, der derart angeordnet ist, dass er mit dem Druck des Mediums (9) beaufschlagt ist und Daten über den Druck des Mediums (9)  
15 erfasst,
  - es ist eine Auswerteinheit (A) zur Auswertung der Daten des Drucksensors (6) vorgesehen.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
20 das Medium (9) viskos ist.
3. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium (9) inkompressibel und chemisch nicht aggressiv ist und eine geringe Volumenänderung  
25 über einen vorgegebenen Temperaturbereich aufweist.
4. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium (9) ein Gel ist.
- 30 5. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium (9) alterungsbeständig ist.

6. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (4) das Medium (9) dicht umschliesst.
- 5 7. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (6) direkt an der Matte angebracht ist.
8. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 5, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass der Drucksensor (6) über eine mit dem Medium (9) gefüllte Zuleitung mit der Matte (4) verbunden ist.
9. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 8, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass der Drucksensor (6) mit dem Medium (9) direkt in Kontakt steht.
10. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Matte (4) auf einem festen  
20 Widerlager (3) befindet.
11. Anordnung nach einen der Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenlager (2) elastische und/oder komprimierbaren Lagen aufweisen, die den durch das  
25 Gewicht auf sie aufgebrachten Druck in die Matte (4) einkoppeln.
12. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Membransensor, Druckschalter oder  
30 Membranschalter als Drucksensor (6) eingesetzt ist.

13. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit (A) Mittel zur Schwellwertentscheidung aufweist.
- 5 14. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit (A) mit Mitteln zur analogen oder digitalen Darstellung des erfassten Gewichts verbunden ist.
- 10 15. Anordnung nach einen der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein piezoelektrischer oder piezoresistiver Sensor zur Erkennung der Sitzbelegung vorgesehen ist.
- 15 16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der piezoelektrische oder -resistive Sensor ebenfalls in Form einer Matte ausgebildet ist.
- 20 17. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der piezoelektrische oder -resistive Sensor in die Matte (4) integriert ist.
- 25 18. Anordnung nach einen der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem piezoelektrischen oder -resistiven Sensor um ein Sensorkabel (10) handelt, das in eine Lage aus flexiblen Material (11) eingebettet ist.
- 30 19. Anordnung nach einen der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit auch Mittel zur Auswertung der Daten des piezoelektrischen oder -resistiven Sensors aufweist.

17.11.97

-11-

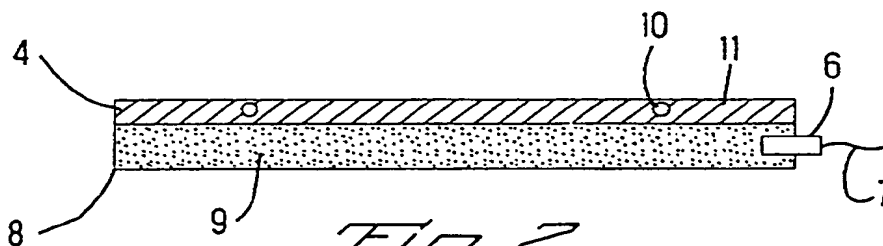
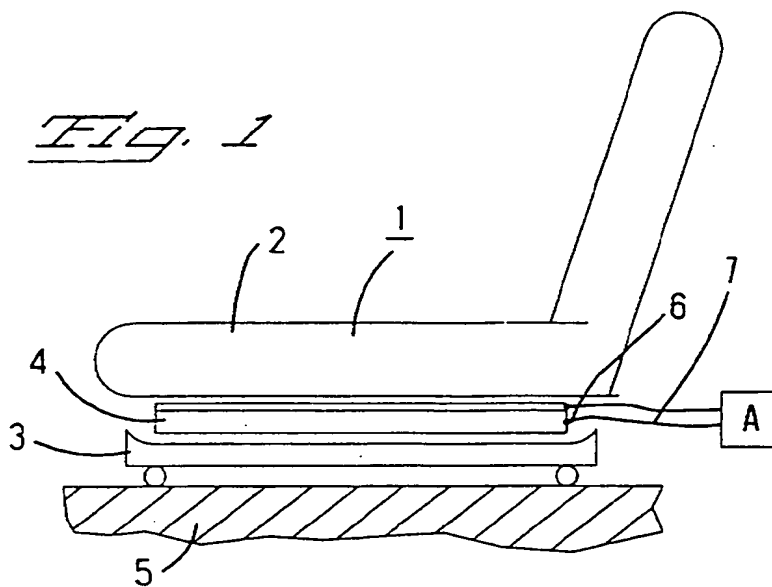
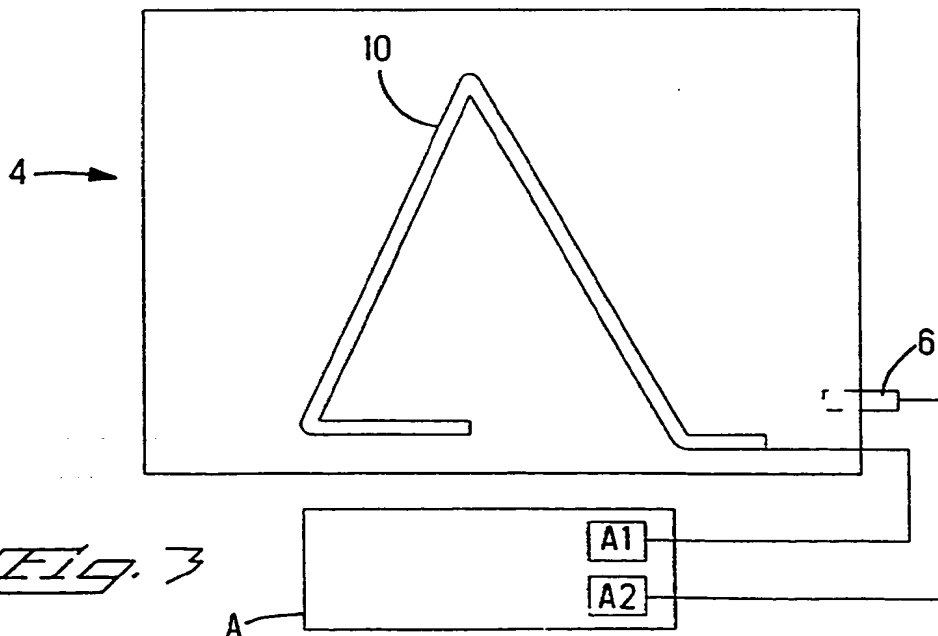
20. Anordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten von Drucksensor und piezoelektrischen oder -resistivem Sensor miteinander verglichen werden zur Überprüfung der Erfüllung eines Plausibilitätskriteriums.

5

21. System zur Erkennung der Sitzbelegung mit einer Anordnung zur Gewichtserkennung nach einem der Ansprüche 1 bis 20.

10 22. System nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das System weitere Sensoren z.B. Infrarotsensoren oder piezoelektrische oder -resistive Sensoren zur Erkennung der Sitzbelegung aufweist.

40589 DE (UM)

*Fig. 1**Fig. 2**Fig. 3*

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**